A partir de ce graphe, déterminer :

a- La pulsation ω_r de résonance d'amplitude

b- La pulsation $\omega_2 \neq \omega_1$ on qui permet d'obtenir des oscillations d'amplitude égale à celle obtenue avec ω_1.

5°) Sachant que la pulsation $\omega_0 = 20 rd.s^{-1}$, **x(t)** est en quadrature retard sur **F(t),** déterminer pour cette pulsation :

a- $\varphi_F - \varphi_v$, que peut-on dire de **F(t) et v(t),** écrire l'expression de **v(t).**

b- Quel phénomène se produit pour cette pulsation ? Que représente ω_0 ?

6°)

a- Calculer m et k.

b- Retrouver théoriquement ω_2.

Exercice N°3 :

Un pendule élastique horizontal est constitué d'un ressort de raideur k et d'un solide (S) de masse m. Le solide (S), soumis à une force de frottement $\mathbf{f = - h v}$, est mis en mouvement par une force excitatrice horizontale **F** de valeur algébrique $\mathbf{F = F_m \sin (\omega t + \varphi_F)}$ sur un axe (X'X) d'origine la position d'équilibre du centre d'inertie G de (S).

1°) Etablir l'équation différentielle de l'oscillateur avec la variable x (élongation de G sur (X'X)).

2°) La solution de cette équation est $\mathbf{x(t) = X_m \sin (\omega t + \varphi_x)}$.

Déduire l'expression de la valeur algébrique **T(t)** de la tension du ressort T.

3°) On donne les courbes **F(t) et T(t)** pour une valeur de ω . **(figure 1).**

a- Représenter le diagramme de Fresnel relatif aux forces pour $\omega < \omega_0$ (pulsation propre du pendule).

b- Montrer que la courbe **(1)** est celle de **F(t).**

c- Déduire du graphique le déphasage $(\varphi_F - \varphi_T)$. Montrer que $(\varphi_F - \varphi_x) = \pi/3$ rad.

d- Déterminer les expressions de T(t) et de F(t) (préciser les valeurs de $\mathbf{F_m}$, $\mathbf{T_m}$, $\boldsymbol{\varphi_F}$ et $\boldsymbol{\varphi_T}$)

e- On donne $\mathbf{h = \sqrt{3}\ kg.s^{-1}}$. Calculer les valeurs de $\mathbf{X_m}$, **k et m.**

f- Montrer que l'oscillateur est en résonance d'élongation.

4°) On fait varier ω.

a- Donner, en fonction de ω, l'expression de la puissance moyenne consommée par le pendule.

b- Pour quelle valeur de ω, cette puissance est-elle maximale ?

c- Quels changements obtient-on alors sur la figure 1.